VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

ПРИУСАДЕБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

ВЫРАЩИВАНИЕ ШАМПИНЬОНОВ



ББК П241.92+П032.505.4
М80

Серия «Приусадебное хозяйство» основана в 2000 году

Морозов А.И.

М80 Выращивание шампиньонов. — М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2001. — 48 с.: ил.

ISBN 5-17-008508-7 (ООО «Издательство АСТ»)
ISBN 966-596-437-2 («Сталкер»)

Книга в доступной форме рассказывает читателю о любительском и промышленном способах разведения грибов шампиньонов.

Автор дает практические советы по способам производства грибов, подробно описывает подготовку помещений и материалов для выращивания грибов.

Для широкого круга желающих профессионально заняться промышленным производством грибной продукции и любителей.

ББК П241.92+П032.505.4

© А. И.Морозов, 2001
© ИКФ «ТББ», 2001
© Серийное оформление издательство «Сталкер», 2001

ПРЕДИСЛОВИЕ

Сейчас в России и Украине грибной бум. Ситуация похожа на начало 90-х годов, когда на волне развития кооперативного движения многие вкладывали деньги в развитие грибного бизнеса. Чем же обусловлен такой неубывающий интерес к выращиванию грибов?

С 1992 года производство искусственно выращиваемых грибов в странах СНГ утроилось, однако этих темпов роста производства явно недостаточно. Спрос по-прежнему значительно превышает предложение. Выращивание грибов, по сравнению с другими отраслями сельского хозяйства позволяет получить значительно больший выход товарной продукции с 1м² полезной площади. Оно является практически безотходным производством, использующим отходы растениеводства и животноводства. Кроме вышесказанного, употребление в пищу лесных грибов в последние годы, вследствие сильного загрязнения окружающей среды, может оказаться не просто опасным, нои смертельно опасным. А искусственно выращенные грибы являются экологически чистым продуктом, исключающим возможность отравления. И, наконец, при правильном подходе, выращивание грибов является производством с довольно высоким уровнем рентабельности.

После выхода книги «Грибы. Руководство по разведению» автор получил массу писем от людей, желающих заняться грибным бизнесом. В результате, было решено выпустить серию книг, посвященную культивированию съедобных грибов. В этой книге читатели познакомятся с лидером грибного производства — шампиньоном двуспоровым.

Автор будет признателен за отзывы, замечания, пожелания и вопросы, которые у вас возникнут.

Адрес для писем 847000 Украина, Донецкая обл., г. Дебальцево а/я 61 Морозову Александру Ивановичу.

Телефон, по которому вы можете получить консультацию и ответы на интересующие Вас вопросы (06249) 2-51-02

НЕМНОГО ИСТОРИИ

Шампиньон двуспоровый — бесспорный лидер среди искусственно культивируемых грибов: общий объем выращиваемых шампиньонов составляет 75-80% от мирового производства грибов. В настоящее время этот гриб культивируется более чем в 70 странах мира. Шампиньон покорил Европу, Азию, Северную и Южную Америку, Африку, Австралию, словом, все населенные континенты земного шара. Главный производитель шампиньона — США, которые выращивают около 25% мирового производства этого гриба. За Штатами следует Франция, где шампиньоны разводят вот уже несколько веков. Затем идут Великобритания, Южная Корея и Тайвань.

Небезынтересно совершить краткий экскурс в историю распространения культуры шампиньона. В романе «Сатирикон» Гая Петрония Арбитра (умер в 65 г. н. э.) при описании пира у Тримальхиона находим такие строки: «Да вот только на днях он написал в Индию, чтобы прислали семян шампиньонов». Таким образом, можно предположить, что уже в начале новой эры в Римской империи предпринимались попытки выращивания шампиньонов

Первенство выращивания шампиньонов делят между собой Франция и Италия. Известно, что с середины XVII века их уже выращивали в пустующих каменоломнях около Парижа. Первую книгу о шампиньонах написал в 1600 году известный

французский агроном Оливье. Через некоторое время культура шампиньона распространилась в Англию, Германию и другие страны Европы. В 1754 г. в Швеции функционировала теплица-шампиньонница. Во второй половине XVIII века шампиньон начинают выращивать и в России. В 1778 году в журнале «Экономический магазин» была опубликована статья русского агронома А.Т. Болотова о выращивании шампиньонов. Перешагнул шампиньон и через Атлантический океан. В начале XX века американцы первыми в мире построили наземные специализированные шампиньонницы.

В России, в Петербурге к 1861 году функционировало 10 шампиньонных теплиц, а к 1900 году их уже насчитывалось около сотни. К тому времени культура шампиньонов была освоена и московскими огородниками. В начале XX века в Москве существовало сто шампиньонных теплиц, а к 1913 году их насчитывалось около 300. Выращивали шампиньоны и в Киеве. Киевские маринованные шампиньоны покупали рестораны крупных городов Российской империи.

Перед первой мировой войной производство шампиньонов достигло значительных размеров в Киеве, Одессе, Риге, Ростове-на-Дону, Нижнем Новгороде и в других крупных городах. В это время впервые в России на консервном заводе Каркунова шампиньоны начали консервировать. Первая мировая война и последовавшая за ней революция затормозили развитие отечественного производства грибов. Лишь в 30-е годы в СССР возобновили выращивание шампиньонов. Шампиньон стали культивировать в Артемовских каменоломнях, известковых выработках Одессы и Крыма, в подмосковных и ленинградских совхозах. До Великой Отечественной войны в Москве, Ленинграде и Киеве насчитывалось до 500 двойных шампиньонных теплиц московского типа с общей полезной площадью до 100 тысяч квадратных метров; валовой урожай грибов составлял в то время около 500 тонн в год. В настоящее время первенство в мировом производстве принадлежит шампиньону двуспоровому, объемы которого превышают 1,5 млн. тонн в год. Потребление искусственно выращиваемых грибов неуклонно растет. Это связано с одной стороны, с уве-

личением производства грибов и преобразованием его в самостоятельную отрасль сельского хозяйства, а с другой стороны — с ежегодно уменьшающимся сбором грибов в местах их естественного произрастания.

Рассмотрим динамику увеличения потребления шампиньона на душу населения в Соединённых Штатах Америки. Так, в 50–е годы потребление шампиньонов составляло от 50 до 240 граммов на человека в год, в 60–е — от 250 до 600 г., в 70–е — от 560 до 1000 г., в 80–е — от 1 до 2,5 кг, в настоящее время эта цифра составляет около четырех килограммов.

Кстати, в 1900 году производство шампиньона в России немногим превышало 2 тысячи тонн, что составляло менее 0,5% мирового производства. В настоящее время в России производится 6 тыс. тонн грибов, в Украине — 500тонн, и потребление искусственно культивируемых грибов на душу населения в год составляет около 100 г. Для сравнения — наш близкий сосед — Польша, ежегодно производит около 19 тысяч тонн грибов.

БОТАНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Шампиньон двуспоровый относится к классу базидиомицетов, к порядку агарикальных, семейству агариковых, или шампиньоновых, роду шампиньонов. Этот род насчитывает более 60 различных видов. Шампиньон двуспоровый — наиболее распространенный культивируемый вид из экологической группы наземных сапротрофов. Кроме названного вида в искусственных условиях выращивают шампиньон двукольцевой, шампиньон луговой, шампиньон полевой и некоторые другие виды. Мы же подробнее остановимся исключительно на шампиньоне двуспоровом. Рис 1.



Рис 1. Шампиньон двуспоровый

По цвету шляпки, шампиньоны делят на несколько «рас». Зарубежные исследователи выделяют 4 группы:

— белые,
— не совсем белые,
— кремовые,
— коричневые.

В отечественной литературе чаще встречается подразделение на три расы:

— белые,
— кремовые,
— коричневые.

Плодовые тела шампиньона имеют центральную ножку и шляпку. Шляпка в диаметре достигает 5–10 см, в единичных случаях до 33 см. Вначале шляпка полукруглая, затем выпуклая, выпукло распростертая, иногда в центре чешуйчатая. Мякоть шляпки беловатая, плотная, сочная. Пластинки свободные, тонкие, частые, у молодого гриба бледно-розовые, потом постепенно темнеют и переходят в красно-бурый, а у старых грибов в темно-бурый, почти черный цвет. Споры овально-округлые, темно-коричневого цвета. У шампиньона двуспорового, в отличие от других видов шампиньонов, на базидиях образуются не четыре, а две споры.

Ножка 3–6 см длины, 1–2 см толщины, гладкая, цилиндрическая, к основанию суженная, полая или плотная внутри, под шляпкой красноватая, с кольцом. В природе шампиньон двуспоровый растет в лесах, садах и огородах, в местах богатых органикой. Плодоношение происходит с мая по октябрь.

Характеристика некоторых штаммов.

Одним из мировых лидеров, производящих мицелий шампиньона, является фирма Sylvan. Ниже приводится характеристика некоторых штаммов.

HauserA15 — самый последний штамм, выведенный на американский и европейский рынки. Он был отселектирован исключительно благодаря его способности образовывать большую шляпку при сохранении высокой урожайности. Шляпка округлой формы, гладкая, не склонная к образованию чешуек.

Очень пластичен — приспосабливается к широкому спектру компостов и систем культивирования. Хорошо реагирует на внесение добавок (например, Милли Шамп). Плодовые тела очень плотные, прекрасного качества, которые идеально подходят для продажи в свежем виде. За последний год показал самый большой рост на рынке.

Somycel 512 — отселектирован во Франции в Исследовательском центре г. Лонже. Образует плодовые тела с хорошей пропорцией между шляпкой и ножкой, с округлой шляпкой, плотные, среднего размера. Характеризуется относительно равномерными волнами плодоношения. Является высокоурожайным, качественным гибридным штаммом, малочувствительным к условиям выращивания. Низкая влажность и сильные воздушные потоки могут привести к образованию чешуек на шляпке. Выдерживает довольно высокий уровень CO_2 (при соответствующих условиях выращивания плодообразование происходит даже при уровне CO_2 — 2000 ppm, измеренном Dager-трубкой). Широко культивируется по всей Европе.

Sylvan 130 — отселектирован в американском Каботском исследовательском институте. Наиболее гибкий из средних гибридов — способный образовывать плодовые тела разных размеров. В случае быстрых потоков воздуха и более низкой температуры образуются грибы мелких и средних размеров, а под действием более медленного воздушного потока и при более высокой температуре грибы среднего и крупного размера. Быстро колонизирует компост, легко образует примордии, что укорачивает период времени от нанесения покровной смеси до сбора урожая при оптимальных условиях культивирования. Шляпка округлая, имеет поверхность от гладкой до слегка шероховатой. Очень хорошо подходит для культивирования в мешках, блоках и на полках. Шампиньон пригоден как для продажи в свежем виде, так и для консервирования.

Из отечественных лабораторий наиболее хорошо зарекомендовала себя лаборатория в Донецке, тел. (0622) 53-66-03 или 8-062-333-29-26, производящая следующие штаммы шампиньона: Х–20; А–15; 273.

ЧЕМ ЖЕ ЦЕНЕН ШАМПИНЬОН?

Для стран с развитой экономикой шампиньоны — привычный продукт питания, их годовое потребление там составляет от трех до шести килограммов на человека в год, причем спрос на культивируемые грибы постоянно растет. С чем же это связано? Почему именно шампиньон является фаворитом среди прочих культивируемых грибов?

Дело в том, что шампиньон полезен для организма. Учеными в 1985–88 гг. в плодовых телах шампиньона двуспорового были обнаружены вещества, разрушающие холестериновые бляшки и обладающие противоопухолевой активностью.

Таблица 1.Состав и содержание аминокислот в шампиньонах.

Незаменимые аминокислоты	содержание в % на сухой вес
Аргинин	0,66-1,87
Валин	0,56-1,24
Гистидин	0,43-1,34
Изолейцин	0,57-1,21
Лейцин	1,22-2,96
Лизин	1,04-2,30
Метионин	0,17-0,61
Сумма незаменимых аминокислот:	**4,81-9,71**
Заменимые аминокислоты	содержание в % на сухой вес
Аланин	0,65-2,71
Аспаргин	2,24-4,29
Глицин	0,88-2,45
Глутамин	2,44-6,69
Пролин	0,88-2,69
Серин	0,64-2,01
Тирозин	1,81-7,05
Треонин	0,88-2,24
Фенилаланин	0,22-2,80
Цистеин	0,10-0,59
Сумма заменимых аминокислот:	**14,14-28,84**

Содержание воды в шампиньонах составляет 87–90% , что сопоставимо с количеством воды в овощах (капуста — 92%, огурцы — 95%), но это не умаляет их пищевую ценность. В сухих грибах содержится 20–25% белка.

Жиров содержится немного — 2–3% от сухой массы. Холестерин в составе липидов шампиньона отсутствует.

Углеводы составляют около 30% от сухой массы, пятая часть их приходится на глюкозу, фруктозу и сахарозу. В небольшом количестве содержится хитин.

В шампиньонах много калия, фосфора, железа. Содержат они и микроэлементы — цинк, барий, бор, ванадий, магний, молибден, марганец, никель, кальций, кремний, кобальт, кадмий, рубидий, олово, йод и т.д. Одним словом, это настоящая кладовая микроэлементов.

Шампиньон является также богатым источником различных витаминов, в нем обнаружены витамины B_1, B_2, B_6, B_{12}, D_8, D_{12}, биотин, никотиновая и пантотеновая кислоты. И хотя грибы являются низкокалорийным продуктом, в то же время даже небольшое их количество вызывает чувство сытости.

С ЧЕГО НАЧАТЬ?

Прежде чем организовывать любое производство, необходимо ознакомиться с доступными литературными источниками, проконсультироваться у грибоводов, которые уже сумели организовать свой грибной бизнес. Ведь все знают, что учиться лучше на ошибках других. Тем более, что как бы хорошо ни была написана книга или руководство, все равно остаются какие-то, казалось бы, мелкие недосказанности или моменты, которые можно трактовать по-разному. Поэтому лучше предварительно сделать определенные расчеты, проконсультироваться со специалистом, заплатив ему определенную сумму и быть уверенным, что ваш бизнес не разрушится через две недели.

Люди, решившие заниматься выращиванием грибов, зачастую имеют об этом самые смутные представления, поэтому у начинающих грибоводов возникает ряд вопросов:

Стоит ли этим вообще заниматься? Какова рентабельность грибного производства? Какие документы понадобятся?

Эти вопросы звучат так часто, что автор решил посвятить ответам на них отдельную главу.

На вопрос «Стоит ли этим вообще заниматься? « отвечу однозначно — «Стоит «. На сегодняшний день в Украине выращивается около 500 тонн грибов в год при минимальной потребности более 100 тысяч тонн, что далеко, особенно в условиях сложной экологической обстановки, в условиях загрязненности промышленными и радиоактивными отходами, не удовлетворяет потребностей населения. В то же время, например, в Украине соломы и других сельскохозяйственных отходов, пригодных для приготовления шампиньонного компоста ежегодно имеется в количестве, достаточном для производства 15 млн. тонн грибов. Ежегодно нерационально используется около 3–4 млн. тонн соломы озимых культур, которая припахивается или сжигается во время пахоты. Не лучше ситуация и с использованием других отходов производства растениеводства, животноводства и перерабатывающей промышленности. Положение с производством грибов в России и других странах СНГ аналогично приведенному выше.

Наш покупатель далеко не избалован грибными деликатесами, и внутренний рынок сбыта грибов практически безграничен. Оптовая цена килограмма шампиньона составляла в январе-июне 2000 года 1,2–1,5 у.е., а рыночная -от 1,6 до 2,2 у.е., в зависимости от региона и времени года.

Следует также учесть тот факт, что предприниматель имеет дело с достаточно дешевой рабочей силой. То, что заниматься грибами стоит, поняли даже на государственном уровне. В ряде стран СНГ (Молдова, Беларусь, Россия иУкраина) разработаны и осуществляются национальные программы увеличения производства пищевого и кормового белка за счет развития грибоводства на базе собственных ресурсов. В соответствии с принятой в 1997 году комплексной научно-производственной программой «Грибы» к 2005 году в Украине должно ежегодно выращиваться 40 тыс. тонн грибов. Однако, как и на многое другое, денег на осуществление данной программы не нашлось. И грибоводство развивается стихийно — в основном за счет средств частного бизнеса.

Для оформления документов, необходимых для открытия предприятия, занимающегося выращиванием грибов, придется пройти обычную процедуру, на которой мы не будем останавливаться. Отметим лишь, что для производства грибов понадобится патент на выращивание сельхозпродукции. Стоимость патента колеблется в зависимости от региона, но обычно не превышает 40 у.е. Не лишним будет отметить, что предприятие, занимающееся выращиванием грибов, как и всякий отечественный производитель сельхозпродукции имеет льготы по налогообложению.

Кроме патента, необходимо разрешение санитарно-эпидемиологической станции, которое выдается, после обследования радиационного фона помещений, в которых будут расти грибы. И, наконец, когда грибы вырастут, понадобится сертификат качества. Выдает его СЭС после анализа продукции на содержание радиоактивных элементов, гербицидов, пестицидов и тяжелых металлов. Стоимость сертификата также может колебаться в зависимости от региона — от 40 до 80 у. е. Времени на получение сертификата уходит от нескольких дней до нескольких недель. Срок действия сертификата указывается в данном документе, он действует до тех пор, пока грибы растут на данном компосте. При замене компоста понадобится новый сертификат. Для получения сертификата в СЭС подается образец гриба, выращенного на данном компосте.

Ответить на вопрос «Во что это обойдется?» довольно сложно. Если вы хотите разместить несколько ящиков на балконе или несколько гряд в тепличке на даче, то вполне хватит 10–50 у. е. Если же речь идет о промышленном производстве, то эти цифры существенно возрастут.

Специалисты оценивают минимальный объем производства грибов, который мог дать возможность производителю «выйти из тени», наладить нормальное производство и при уплате всех налогов вести накопление капитала, примерно 50–100 кг грибов ежесуточно. Для производства таких объемов шампиньона понадобится помещение площадью 800–1200 м² и около 15 тысяч долларов США. Но для начала, если у вас имеется пустующее помещение и вы на первых порах сможете

обойтись без привлечения наемной рабочей силы, то можно наладить производство, рассчитывая на 2000–5000 у.е.

Не существует двух абсолютно одинаковых помещений с идентичными микроклиматическими параметрами, у каждого производителя разнятся показатели объемов производства, энергозатрат, транспортных расходов, затрат материальных и трудовых ресурсов. В этой связи возникают различия и в рентабельности производства и в себестоимости продукции. Поэтому для каждого конкретного случая необходимо делать отдельные расчеты и разрабатывать дополнительные рекомендации. Для каждого культивационного помещения нужно разрабатывать технологические карты. Ниже приводится технологическая карта выращивания шампиньона в подвальном помещении (бомбоубежище).

1. Подготовка помещения к эксплуатации (осуществление необходимых ремонтных работ, проверка и наладка систем вентиляции, орошения и обогрева).
2. Дезинфекция помещения формальдегидом, побелка стен известью.
3. Получение и доставка посевного мицелия.
4. Подвоз компонентов и подготовка покровной смеси.
5. Дезинфекция покровной смеси.
6. Доставка покровной смеси к месту гобтировки.
7. Загрузка компоста в камеру для ферментации.
8. Ферментация.
9. Выгрузка компоста из камеры.
10. Мицелирование компоста, заполнение ящиков полученной смесью.
11. Установка ящиков на стеллажах в культивационном помещении.
12. Поддержание климатических параметров в период вегетации.
13. Гобтировка.
14. Уход за культурой в период плодоношения.
15. Уборка урожая.
16. Транспортировка продукции.
17. Реализация продукции.

18. Удаление компоста из помещения.
19. Подготовка помещения к следующему циклу.

В соответствии с положением об оплате труда для работников сельхозпредприятий, типовыми нормами выработки и расценок на механизированные и конно-ручные работы, производят расчет прямых и прочих затрат. Технологические операции по подготовке компоста могут быть расценены в соответствии с типовыми положениями, распространяющимися на работников животноводческих ферм, а по уходу за культурой и уборкой урожая -в отраслях растениеводства.

К числу прямых затрат на производство грибов относится стоимость материалов (соломы, куриного помета, навоза КРС или готового компоста, полиэтиленовой пленки, горючего, тары, посевного мицелия и т.д.). Сумма производственных затрат включает арендную плату, стоимость электроэнергии и коммунальных услуг, необходимых для поддержания требуемых микроклиматических параметров. Определенную часть производственных затрат составляют оплата труда и начисления на зарплату.

В соответствии с разработанной технологией в культивационном помещении с полезной площадью 200 м² размещается 20 тонн компоста при средней урожайности 15–20 кг с одного м², урожай свежих грибов за один культурооборот составляет в среднем 3–4 тонны грибов. При оптимальных микроклиматических параметрах выход готовой товарной продукции может быть большим (в Польше собирают по 30 кг/м² за один культурооборот). При четырех культурооборотах в год с 1 м² площади помещения удается собрать 60–80 кг грибов. Если же освоение мицелием компоста и плодоношение производится в разных помещениях (что экономически более эффективно), то в течение года вы сможете осуществить 7–8 культурооборотов и получить с 1 м² площади 105–160 кг грибов.

При расчете себестоимости грибов в большинстве случаев не учитывается стоимость отработанного компоста, который представляет собой ценное органическое удобрение, которое успешно применяется в растениеводстве.

Рентабельность грибного производства колеблется у разных производителей. При разумной организации производства она может составить 35 или даже 50%. В соответствии с этими показателями будут и сроки окупаемости вложенных средств.

И, напоследок, о стоимости компоста. Солома стоит от 5 до 20 у. е. за тонну, куриный помет — 10–30 у. е. за тонну, ориентировочная же стоимость готового компоста составляет 50–80 у. е. за 1 тонну. Поэтому считайте сами, что для вас выгоднее — производить компост самим или покупать его у крупных производителей.

Заканчивая раздел, хочется сказать о еще одном подводном камне для начинающих. Многие грибоводы терпят неудачу из-за низкого профессионального уровня исполнителей, а специалистов в данной области найти не просто — их почти не готовят в отечественных ВУЗах. Поэтому, помните, что оплачивая труд классного специалиста, вы вкладываете деньги в интенсивное развитие своего дела.

СИСТЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ШАМПИНЬОНА

Любительские шампиньонницы.

В районах, где безморозный период продолжается не менее 6 месяцев, в летнее время при невысокой температуре воздуха и достаточной влажности можно вырастить шампиньоны и в открытом грунте с применением легких укрытий, предохраняющих компост от перегрева и создающих нормальный тепловой и воздушный режим.

Компост укладывают на полиэтиленовую пленку или рубероид. Контакт с почвой не допускается. На рис. 2 показаны простейшие укрытия, применяемые для выращивания шампиньонов в открытом грунте.

Культуру шампиньона можно выращивать в приспособленных пещерах, подвалах и погребах. Свыше ста лет московские и петербургские огородники используют для выращивания шампиньонов помещения упрощенного полуподвального типа. Печное отопление используется в них только в очень холодное время. Выше приведен рисунок ленинградской семистел-

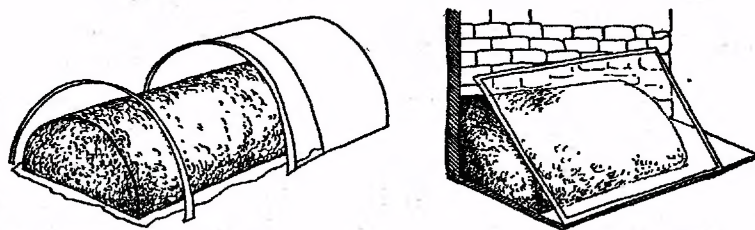


Рис 2. Простейшие укрытия для выращивания шампиньонов

лажной теплицы, которая чаще всего строится огородниками в С.-Петербурге и в Ленинградской области. Рис 3.

Промышленное производство шампиньона.

Для промышленного культивирования шампиньона в настоящее время строят крупные механизированные комплексы, включающие цеха для приготовления компоста и покровного слоя, культивационные камеры и вспомогательные помещения. Грибоводческие хозяйства используют как поверхностные комплексы, так и подземные помещения или комбинируют и то и другое.

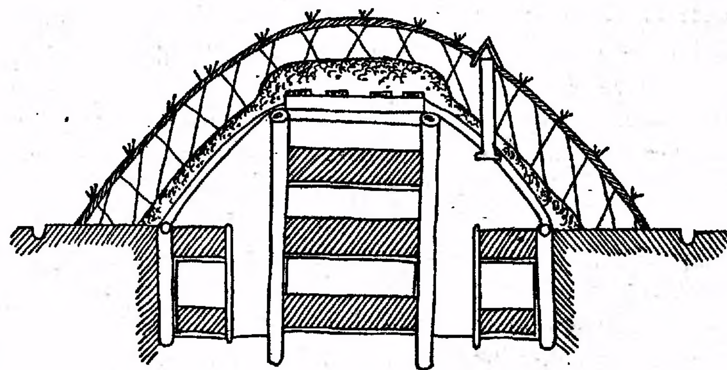


Рис 3. Ленинградская шампиньонница

Подземное грибоводство.

В США, в районе Западного Винфилда (штат Пенсильвания), с 1937 г. в подземных выработках общей площадью 32 гектара производят 6 тысяч тонн шампиньонов в год. В Великобритании выращивание грибов осуществляют в неиспользуемых тоннелях автострад и железных дорог. В Украине культура шампиньона в подземных помещениях велась уже в 30–е годы нынешнего столетия: в Артемовских каменоломнях и известковых выработках Одессы и Крыма. В настоящее время шампиньоны выращивают на некоторых шахтах Донбасса. Рис 4.

Микроклимат подземных выработок относительно постоянен. При глубине подземных выработок 300–600 м экологические условия в них значительно отличаются от условий на поверхности. Температура воздуха в действующих выработках в течение всего года колеблется в пределах 13–17°С. Относительная влажность воздуха 85–90%. В больших подземных выработках не менее 1/6 объема должны занимать поддерживающие свод колонны. Интенсивность вентиляции устанавливается в зависимости от объемов вносимого в шампиньонницы компоста. Для полива используют шахтные воды. По мнению донецких ученых, использование шахтной воды для полива шампиньонных гряд не оказывает отрицательного воздействия на урожайность и скорость роста грибов.

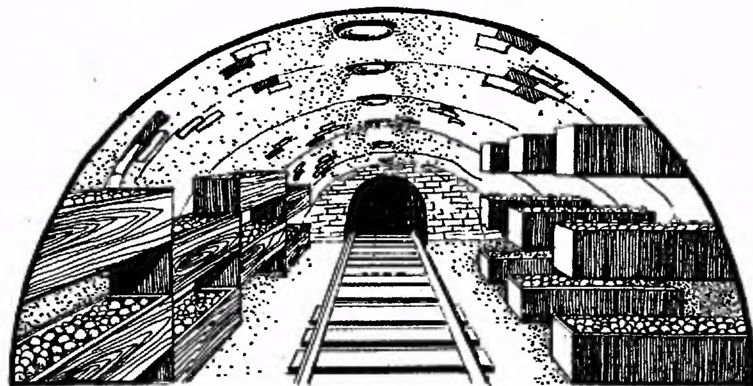


Рис 4. Подземное помещение для выращивания шампиньонов

В подземном грибоводстве используют как однозональные (когда все технологические процессы проходят в одном помещении — зоне), так и многозональные системы (когда происходит перемещение компоста из одной технологической зоны в другую). Различные технологические зоны при подземном грибоводстве располагаются либо только под землей, либо включают, кроме них, еще и наземные помещения. Чаще всего приготовление компоста и покровной смеси осуществляется на поверхности, а рост и плодоношение грибов происходит под землей, хотя встречаются и другие варианты. Преимущество использования горных выработок для выращивания грибов перед наземными комплексами заключается прежде всего в более низких капитальных затратах на производство. При использовании выработок, имеющих микроклимат, близкий к оптимальному для культивирования шампиньона, отпадает необходимость в подогреве и поддержании требуемой влажности воздуха. Однако при подземном грибоводстве увеличиваются расходы на оплату труда обслуживающего персонала, вынужденного работать под землей.

Наземные грибоводческие комплексы

Современную шампиньонную ферму можно сравнить с дрожжевой фабрикой или пивоваренным заводом: полный вегетационный процесс поставлен на конвейер и очень похож на

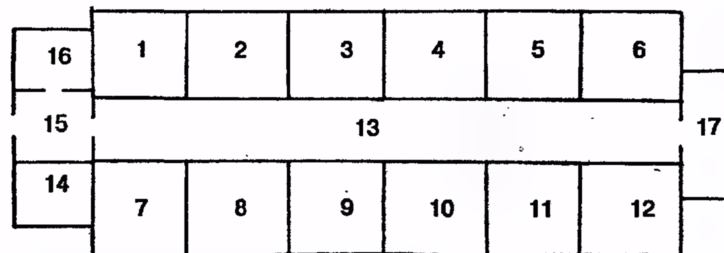


Рис 5. Схема шампиньонной фермы:
1–12 — культивационное помещение: 13 — общий коридор; 14 — холодильные камеры; 15 — весовая; 16 –рабочий кабинет; 17 — котельная

работу фабрики. Производство гриба не зависит от сезонов года и внешних климатических условий. В Голландии, например, шампиньонная ферма представляет собой двенадцать камер с рабочей поверхностью примерно 350 м² в каждой (по шесть камер с каждой стороны рабочего коридора). Спереди находятся служебные здания для взвешивания и охлаждения. Сзади — котельная. Рис 5.

Продолжительность сбора урожая в Голландии составляет 6 недель (при однозональной системе), время для подготовки требует тоже 6 недель, следовательно, полный цикл выращивания составляет 12 недель. С точки зрения рационального распределения труда, 12–недельный цикл выращивания требует наличия 12 камер. При таком устройстве новый цикл выращивания будет начинаться каждую неделю и определенные операции можно планировать на конкретные дни недели.

Время подготовки камеры для культивирования можно сократить до 3 недель, если использовать пастеризованный компост с проращенным в штольне мицелием. Механизированная уборка может уменьшить период сбора до четырех недель.

Размер камеры также связан с размерами фермы. Для фермы с 12 камерами полезной площади 200–250 м² каждая вполне достаточно. Желательно в течение одного дня всем имеющимся персоналом выполнять такие процедуры, как заполнение, посадка грибницы и нанесение покровного слоя. К примеру, при урожае 20 кг грибов с м² за полный цикл выращивания весь годовой урожай фермы с 12 камерами (по 200 м² полезной площади каждая) при 12-недельном цикле выращивания и 4,33 циклах в год составит: 12 x 200 x 4,33 x 20 = 207840 кг.

На Западе широко распространены шампиньонницы с однозональной системой выращивания, при которой после ферментации компост вносят в специальные помещения с многоярусными стеллажами и проводят заключительный этап компостирования — пастеризацию. После охлаждения компоста в этих же помещениях проводят инокуляцию, гобтировку и собирают урожай. В Голландии в шампиньонницах обычно используют пятиярусные стеллажи. Рис 6. Размеры каждой гряды 14 000 x 1 200 мм, при этом площадь поверхности

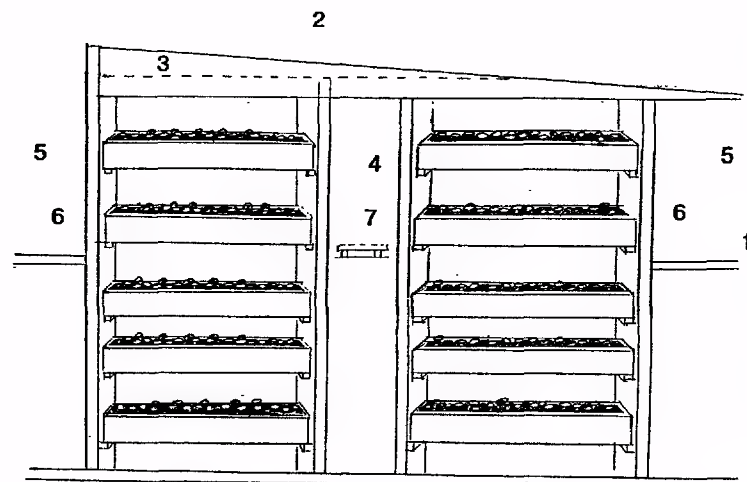


Рис 6. Схема устройства голландской шампиньонницы:
1 — стена; 2 — крыша; 3 — потолок с утеплением; 4 — центральный проход: 5 — боковые проходы; 6 — стеллажи; 7 — тележка

шампиньонной грядки составляет 168 м². Расстояние от нижнего яруса до пола составляет 300 мм, расстояние между ярусами — 600 мм. Обычно в шампиньоннице размещают два пятиярусных стеллажа, над третьим ярусом делают так называемый «кошачий проход», иногда в виде платформы, которая катится по рельсам. Ширина центрального прохода 800–1000 мм, боковых — 500–600 мм. Заполнение гряд механизировано. За климатическими параметрами следит автоматика. Для меньшего расхода стройматериалов и топлива на обогрев помещений культивационные помещения строят рядами под общей крышей.

Многозональная система была запатентована в 1934 году в США фирмой « Knaust Brothers «. При применении данной системы емкости, заполненные компостом, переносят из одной технологической зоны в другую. Обычно таких перемещений три:

1 — в пастеризационную камеру;

2 — в помещение, в котором происходит рост мицелия в компосте, с температурой 22–25°С;

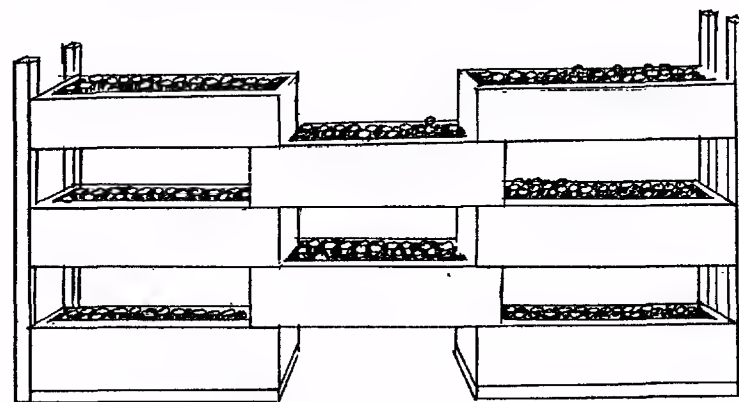


Рис 7. Рациональное размещение ящиков

3 — в камеру плодоношения с температурой 14°С.

В качестве емкостей для плодоношения шампиньона используют ящики различных размеров и полиэтиленовые мешки. При перемещении емкостей из одной технологической зоны в другую применяют погрузчики. Из ящиков, с целью рационального использования площадей, строят стенки . Рис.7.

Выращивание шампиньонов по многозональной системе имеет свои преимущества. Достаточно иметь одну пастеризационную камеру, в которой температура поднимается до 65°С, и 1–2 камеры вегетации с температурой воздуха 22–26°С. В камерах плодоношения вполне достаточно будет 12–16°С. При возникновении какого-либо заболевания ящик или мешок легко обработать и удалить из камеры.

Недостатком же многозональной системы является большая трудоемкость, связанная с необходимостью частого перемещения емкостей с компостом.

Во многих западных странах процесс приготовления компоста и почвосмеси централизован. Производители гриба получают емкости с компостом, уже заросшим мицелием и с нанесенным покровным слоем, либо отдельно — заросший мицелием компост и почвосмесь, поэтому зарубежным производителям грибов достаточно иметь лишь камеры плодоношения.

В Украине же производители грибов обычно сами готовят компост и покровную смесь, а мицелий покупают в специализированных лабораториях. Отсутствие специализации сказывается на объемах производства, поэтому для отечественного потребителя свежий шампиньон все еще редкость, а консервированные, которые предлагает торговля, в основном зарубежного производства.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ШАМПИНЬОННОГО КОМПОСТА

Изначально для выращивания шампиньона использовали конский навоз от стойловых лошадей, который содержал все необходимые для развития гриба элементы. Постепенно поголовье лошадей сокращалось, и грибоводам пришлось искать заменителей конского навоза. Лучше всего при отсутствии конского навоза использовать куриный помет, если же нет и его, то в дело пойдет навоз крупного рогатого скота, овец, коз, свиней, мулов, яков, человеческие фекалии и т. п.

Следующим обязательным элементом любого компоста является солома, лучше всего пшеничная или ржаная, несколько хуже — ячменная, овсяная или рисовая. Нельзя забывать, что для компостирования можно использовать только свежую солому золотистого цвета. Гнилую, прелую бурую солому применять нельзя — хорошего урожая не будет. Солома служит для гриба поставщиком углерода и определенной части необходимого для синтеза грибных белков азота. Третьей составляющей компоста являются минеральные добавки. Это, прежде всего гипс, который придает компосту необходимую структуру и обогащает кальцием. Кроме перечисленных компонентов в приготовляемый компост часто добавляют мел, суперфосфат, мочевину, аммиачную селитру, мясокостную муку, пивную дробину и прочее, и, конечно, понадобится вода, для увлажнения всех перечисленных компонентов.

При приготовлении компоста важно знать изначальную влажность его компонентов, содержание в них азота, фосфора, калия, кальция, чтобы можно было рассчитать необходимое количество минеральных добавок.

При использовать мочевину, содержащую 46% азота, ее количество, необходимое для приготовления компоста, содержащего 2% азота, рассчитывается так:

x=2,84кг x 100 : 46 = 6.2кг

Ниже приводятся рецепты шампиньонных компостов, которые сегодня применяются в различных хозяйствах.

Компосты, содержащие, кроме конского навоза, навоз других животных, принято называть полусинтетическими, а компосты, которые готовят без добавления конского навоза, — синтетическими.

Таблица 2. Содержание (в % на сухое вещество) азота и минеральных веществ в компонентах компоста (по Е. С. Растороповичу и Н. К. Федорову)

Материал	Влажность, %	Азот	РА	К,0	СаО
Навоз:					
конский	70-75	1,86	1,11	2,14	
крупного рогатого скота	75-80	1,96	1,00	2,17	1,74
свиней	70-75	2,37	0,68	2,14	0,64
овец	65-70	2,37	0,66	1,91	0,94
куриный помет	30-70	4,50	1,50	0,85	2,40
Солома:					
озимой пшеницы	13-16	0,54	0,30	1,05	0,33
яровой пшеницы	13-16	0,78	0,23	0,88	0,30
озимой ржи	13-16	0,53	0,30	1,17	0,34
яровой ржи	13-16	0,65	0,23	0,88	0,47
ячменя	13-16	0,58	0,23	1,17	0,39
овса	13-16	0,76	0,41	1,87	0,44
гороха	15-18	1,67	0,42	0,60	2,17
гречихи	14-18	0,95	0,73	2,98	1,13

Таблица 3. Расчет количества добавок азота в синтетическом компосте .

Компоненты	Влажность, %	Содержание азота в сухой массе,%	Масса сухих компонентов, кг	Содержание азота в смеси компонентов,		Требуются добавки до 2%	
				%	кг	%	кг
Солома озимой ржи, 1000 кг	15	0,53	850	-	4,5	-	-
Куриный помет, 700 кг	45	4,50	385	-	17,3	-	-
Итого:	-	-	1235	1,77	21,8	0,23	3

Таблица 4. Классический субстрат на основе конского навоза .

Компоненты	Количество, кг
а)	
Конский навоз сильносоломистый, влажность 40-45%	850
Мочевина (карбамид)	3
Суперфосфат	13
Аммиачная селитра	8
Гипс	18
б)	
Конский навоз (свежий)	2000
Солома	50
Мочевина	5
Сульфат аммония	8
Суперфосфат	5
Мел	7,5
Алебастр	30

Для того чтобы получить хороший урожай шампиньона, недостаточно простого смешивания компонентов. Компостирование — сложный биохимический процесс, в результате которого образуется лигнино-протеиновый комплекс, который как нельзя лучше подходит шампиньону и не пригоден для его конкурентов. Правильно приготовленный шампиньонный компост — залог хорошего урожая, поэтому данный этап мы осветим более подробно.

Таблица 5. Полусинтетические компосты

Компоненты	Количество, кг
а)	
Солома	2000
Конский навоз	4000
Куриный помет	80
Мочевина	3,2
Гипс	120
Мел	3
б)	
Солома	2000
Конский навоз	3000
Куриный помет	100
Суперфосфат	20
Цианамид кальция	40
Калийная соль	20
Гипс	60
в)	
Пшеничная солома	2000
Кукурузные кочерыжки (молотые)	340
Конский навоз среднесоломистый	3200
Куриный помет (сухой)	2000
Мочевина	100
Аммиачная селитра	400
Гипс	200

Площадка, на которой будет готовиться компост, должна быть забетонирована или заасфальтирована, в противном случае при контакте с почвой в компост могут попасть споры вредителей шампиньона, от которых впоследствии будет трудно избавиться.

В теплое время года компост можно приготовить на открытой площадке, под простейшим навесом от дождей. Для круглогодичного производства компоста понадобится специальный компостный цех, температура воздуха в котором не должна опускаться ниже 10–12°С, а приточно-вытяжная вентиляция — обеспечивать 4–6 смен воздуха в час. При строитель-

Таблица 6.Синтетические компосты

Компоненты	Количество, кг
а)	
Солома	2000
Навоз КРС	2000
Мочевина	50
Гипс	170
Суперфосфат	40
Мел	100
б)	
Солома	2000
Куриный помет	1280
Мочевина	10
Мел	30
Гипс	120
в)	
Солома	2000
Куриный помет	про
Солодовые ростки	100
Мочевина	10
Гипс	120
г)	
Солома	2000
Куриный помет	2000
Гипс	120

стве компостного цеха необходимо учесть, что для замачивания 1 тонны соломы понадобится площадь около 20 м², а для приготовления 1 тонны компоста — 10–15 м².

Подготовку компоста начинают с увлажнения предварительно измельченной соломы. Пшеничная солома за двое суток способна впитать в себя количество воды, в 2,5 раза превышающее ее первоначальный вес. После замачивания солому смешивают с навозом, формируют высокий бурт и дают ей время разогреться. Следует сразу обратить внимание грибоводов-любителей на то, что при количестве соломы менее 100 кг процесс ферментации можетне начаться. Размеры бурта обычно колеблются в следующих пределах: ширина — 1,5–2,5 метра, высота — 2–2,5 м, длина — произвольная. После закладки бурта температура в нем, вследствие сложных биохимических процессов, значительно повышается и через 5–7 дней достигает максимума. Для того чтобы процесс ферментации продолжался, необходимо сделать перебивку. Дело в том, что в бурте температура, влажность и воздушный режим распределяются неравномерно, а следовательно, процесс ферментации протекает неодинаково в разных зонах.

Наружная часть бурта (1) рис 8. имеет температуру от 30°С до температуры окружающего бурт воздуха, в ней в значительном количестве содержится аммиак.. В этой зоне могут развиваться клещи, нематоды, микроскопические грибы и бактерии. Примерно в 30 см от поверхности бурта находится хорошо аэрированная зона (3) с температурой 40–60 °С, в которой развиваются термофильные бактерии и актиномицеты. Компост из этой зоны — наилучшая среда для роста шампиньона. По внутреннему краю этой зоны расположена выгоревшая (побелевшая) зона (2). В самом центре бурта расположена анаэробная зона (4), в которой температура достигает 80°С и где большинство микроорганизмов прекращают свое развитие. При перебивке компост из наружной части бурта, где имеются вредные микроорганизмы, перемещается в центр бурта, а из анаэробной зоны — в зону с аэробными условиями. Во время первой перебивки вносят гипс и проводят дополнительное увлажнение компоста. При небольших объемах компоста пе-

ребивки можно осуществлять вручную при помощи вил, однако при крупнотоннажном производстве понадобятся перебивочные машины, которые работают по следующему принципу. Компост специальным устройством забирается впереди машины, подается наверх, увлажняется и поступает в формовочный бункер, предназначенный для формирования бурта. При перебивках компост тщательно перетряхивают, разбивают комья, вносят питательные добавки, при необходимости увлажняют.

Через 3–5 дней, если бурт хорошо согрелся, его снова перебивают. В зависимости от формулы компоста и внешних факторов проводят 4–5 перебивок с интервалом в 3–5 дней. Через 3–4 дня после последней перебивки компост готов. Хорошо приготовленный компост имеет темно-коричневый цвет, в нем должен отсутствовать запах аммиака, он должен быть мягким на ощупь, а соломины легко разрываться. Оптимальная влажность компоста в это время составляет 70%. Количество перебивок и интервалы между ними в каждом конкретном случае могут быть различными, это зависит от ряда факторов. В качестве примера мы приведем схему Л. А. Девочкина, которая используется в сельскохозяйственном комбинате «Московский»

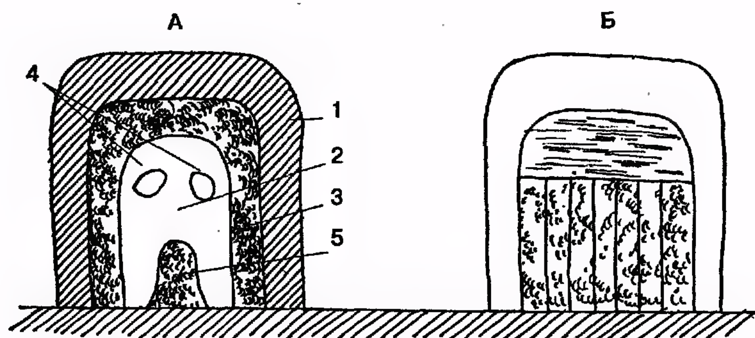


Рис. 8. Размещение зон в старом и новом компостном бурте (поперечный разрез):

А — старый бурт: 1 — сухая холодная зона; 2 — выгоревшая (побелевшая) зона; 3 — коричневая (наиболее благоприятная) зона: 4 — анаэробная зона; 5 — выгоревшая зона (зона химических процессов). Б — бурт после перебивки с новым размещением зон старого бурта

Небольшие хозяйства, которые не имеют специальных пастеризационных камер, проводят пастеризацию следующим образом: после последней перебивки дают компосту разогреться до 60°С и не ворошат бурт, пока не исчезнет запах аммиака. После того как аммиак улетучится, компост охлаждают до 24–25°С и проводят инокуляцию мицелием шампиньона. Крупные шампиньонные хозяйства пастеризацию проводят следующим образом: компост раскладывают в ящики, которые затем помещают в пастеризационную камеру. Рис 9. Двери камеры плотно закрывают и с помощью пара или электрических ТЭНов повышают температуру, одновременно включают вентиляторы, которые способствуют рециркуляции воздуха внутри камеры и рав-

Таблица 6. Схема приготовления синтетического компоста

Дни компостирования	Процессы и операции	Добавки на 1 т воздушно-сухой массы
1–7	Подготовка соломы. Подвоз и укладка соломы, поливы, отминка, внесение куриного помета	Вода 2500–3000 л Помет куриный 0,9–1 т
7–11	Размягчение соломы, смешивание материалов, формирование массы в бурт, полив (при необходимости)	Вода 500–1000 л
11	Ферментация	
13	Формирование бурта, внесение гипса, перебивка бурта	Гипс 60 кг Вода 500–600 л
18	Перебивка бурта	Вода 200–600 л
22	Перебивка бурта	Вода при необ ходимости
25	Перебивка бурта	
26	Компост готов для наполнения камеры пастеризации	

номерному прогреву всех ее участков. После того как температура в камере достигнет 50°С, открывают доступ свежему воздуху, который, естественно, должен проходить через фильтры. Через 24–48 часов после начала пастеризации температуру в камере поднимают до 60°С, а затем приступают к постепенному ее снижению. Рис 10. Когда исчезнет запах аммиака, проводят интенсивную вентиляцию и после охлаждения компоста до 25°С ящики вывозят из пастеризационной камеры и вносят в них грибницу. Можно осуществлять и пастеризацию в массе. Ее производят не в ящиках, а укладывая компост слоем 1,8–2 метра на решетку в туннеле, через которую в камеру поступает воздух и пар.

В массе компоста происходит саморазогревание, ускорению этого процесса способствует подача пара. При достижении компостом температуры 60°С включают подачу свежего воздуха. Через 6 часов объем свежего воздуха увеличивают, снижая температуру до 52–54°С. Затем температуру в течение 4–8 дней снижают на 1–2°С в сутки до полного исчезновения запа-

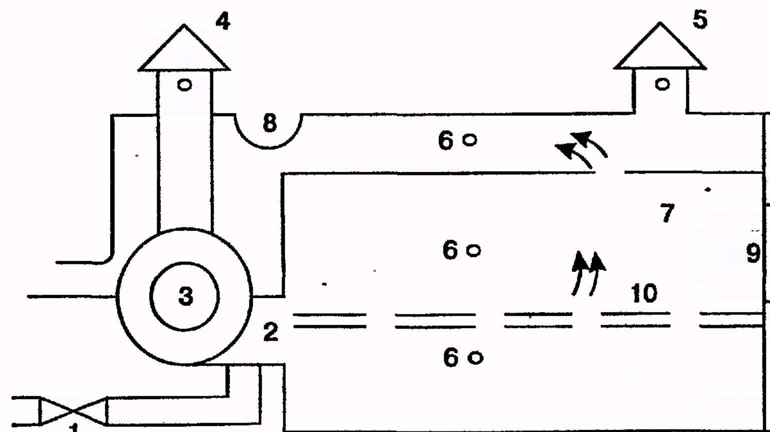


Рис 9. Камера ферментации: 1 — клапан, регулирующий подачу пара; 2 — подача пара от парогенератора; 3- вентилятор; 4 — воздуховод; 5 — отверстие для поступления свежего воздуха; 6 — термодатчики; 7 — субстрат; 8- отверстие для удаления использованного воздуха; 9 — дверь; 10 — решетка.

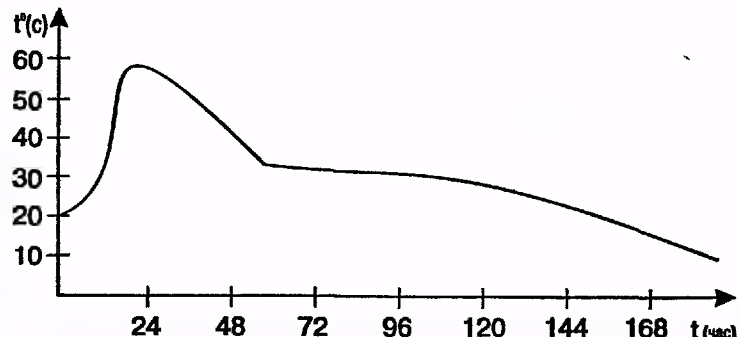


Рис 10. График температурного режима в ходе ферментации компоста в массе

ха аммиака. Готовый компост выгружают из пастеризационной камеры и заполняют им емкости, в которых будет происходить культивирование шампиньона. Если же после проведенной пастеризации компост все же содержит значительное количество аммиака, то, не дожидаясь полного охлаждения компоста, при температуре около 30°С непосредственно на стеллажах проводят еще одну перебивку.

При перетряхивании запах аммиака быстро улетучивается.

ИНОКУЛЯЦИЯ И РОСТ МИЦЕЛИЯ

К внесению грибницы — инокуляции, можно приступать, когда температура компоста после пастеризации снизится до 20–24°С. При посеве грибницы происходит некоторый подъем температуры в компосте, который ведет к быстрому росту микроорганизмов, что, в свою очередь, повышает температуру. Если термометр, помещенный в заинокулированный грибницей компост, показывает температуру выше 30°С, то это уже опасно для шампиньона,так как мицелий может попросту погибнуть. Поэтому, если это произошло, нужно всеми возможными средствами стремиться снизить температуру компоста.

Компостом можно набивать ящики, полиэтиленовые мешки, заполнять стеллажи. При выращивании шампиньонов в грядах их формируют при помощи изготовленных из досок форм. Норма внесения зернового мицелия — 5–8 кг на тонну компоста.

При стандартной высоте гряды 20–25 см одной тонной компоста можно заполнить площадь 10 м², таким образом, на 1 м² полезной площади расходуется 500–800 г мицелия. Рис 11.

Мицелий шампиньона, если он перед этим хранился в холодильнике, предварительно прогревают при комнатной температуре в течение суток. Затем мицелий размельчают в чистой посуде и вносят в компост. В крупных шампиньонных хозяйствах для инокуляции компоста используют специальные машины. В условиях небольшого фермерского хозяйства данную операцию проводят вручную. В компосте проделывают углубления, в которые раскладывают куски мицелия размером с каштан. Углубления располагают в шахматном порядке на расстоянии примерно 20 см одно от другого, глубиной 5–8 см. После внесения мицелия углубления закрывают слоем компоста.

При другом варианте 85% мицелия перемешивают с верхним слоем компоста толщиной 10–15 см.

Автор рекомендует послойное внесение мицелия, проверенное им в процессе работы на Макеевском мясокомбинате. Мицелий вносится в толщину гряды вручную. Один рабочий приподнимает вилами слой компоста, другой- вбрасывает измельченный мицелий. Всего делают 2–3 прослойки мицелия. Около 10% грибницы разбрасывают по поверхности компостных гряд. Трудозатраты при таком способе посадки больше, однако, освоение мицелием компоста происходит значительно быстрее, чем при гнездовом и поверхностном посеве.



Рис 11. Формы для укладки гряд

Чтобы компост не пересох, его накрывают слоем газет, которые периодически увлажняют, следя за тем, чтобы вода не попадала на компост. Для этих же целей можно использовать полиэтиленовую пленку, которая хорошо защищает от потери влаги.

В течение периода разрастания мицелия в компосте температуру воздуха в помещении поддерживают на уровне 24°С. Вентиляцию проводят лишь в случае необходимости. Во время зарастания мицелием компоста концентрация углекислого газа в воздухе в пределах 3%–4% способствует лучшему росту грибницы. Кислотность (pH) компоста, которая вначале составляет 7,0–7,5, к концу зарастания снижается до 5,0–6,0. Обычно через неделю после посадки грибницы проверяют ее приживаемость. Для этого приподнимают верхний слой компоста в нескольких местах. Если внесенный мицелий пошел в рост и разросся к этому времени на расстояние 1–2 см, то приживаемость считается хорошей. При благоприятных условиях мицелий достаточно разовьется в течение 2 недель. После этого бумагу и пленку снимают и приступают к нанесению покровной смеси — гобтировке.

ГОБТИРОВКА

Давно было замечено, что нанесение на шампиньонные гряды влажной земли — гобтировка способствует плодообразованию шампиньона. Эту операцию в 1707 г. описал знаменитый французский ботаник Турнефор. Без нанесения покровного материала на поверхность компоста плодовые тела шампиньона не образуются или образуются очень слабо.

Считается, что плодообразование шампиньона происходит при переходе мицелия из богатой питательной среды в бедный компост.

Покровный слой выполняет ряд важных функций:

— стимулирует образование плодовых тел шампиньона;

— защищает компост от пересыхания;

— удерживает запас воды, необходимый для формирования плодовых тел;

— регулирует концентрацию углекислого газа в компосте;

— поддерживает микроклиматические параметры в компосте.

Покровный слой должен иметь кислотность (pH) в пределах 7,4–7,6 (если она ниже, добавляют мел, молотый известняк или доломитовую крошку, которые к тому же являются поставщиками солей кальция); иметь комковатую структуру; должен быть способен удерживать 80–90% влаги; быть свободным от возбудителей болезней шампиньона и содержать мало органических веществ.

Наиболее часто в качестве покровной смеси используют торф, но так как кислотность торфа составляет 4,0–4,5, для повышения pH до нужного уровня добавляют мел, который одновременно служит поставщиком кальция. Их смешивают в соотношении 4:1 по весу. Для определения кислотности используют специальные приборы — pH-метры или индикаторы: лакмус и фенолфталеин.

Кроме торфа в качестве покровной смеси используют просеянные суглинки, дерновую почву, огородную землю с добавлением к ним мергеля, мела или доломитовой крошки. В некоторых хозяйствах для этих целей используют мелкоизмельчённую бумажную макулатуру с добавлением мела. Во Франции запатентован способ, при котором покровный слой получают из тканевого волокнистого материала. Его плотно накладывают на компост и поддерживают влажность, достаточную для нормального роста шампиньона.

Покровная смесь не должна содержать возбудителей болезней и вредителей шампиньона, поэтому ее нужно либо добывать ниже границ распространения почвенной микрофлоры, либо подвергать обеззараживанию. Лучше всего для обеззараживания применять водяной пар — это экологически чистый и надежный метод. Покровную смесь выдерживают в течение 3 часов при температуре 70°С или в течение 5–6 часов при температуре 60–65°С.

Если нет возможности пропарить покровную смесь, ее обрабатывают формалином. Для этого покровную смесь размещают на бетонном полу слоем около 20 см. 40% -ный формалин разводят водой в 20 раз, а затем берут 12–14 л полученного раствора для обработки 1 м^3 покровной смеси. После этого покровную смесь накрывают полиэтиленовой пленкой и оставляют на 2–3 дня. Однако следует помнить, что при температуре ниже 15°С формалин испаряется очень медленно и его воздействие в этом случае будет незначительным. Поэтому температура в помещении, где проводят обработку покровной почвы формалином, должна быть выше 15°С. Через 2–3 дня, для того чтобы пары формалина выветрились, покровную смесь перетряхивают. Хранят продезинфицированную покровную почву в течение 3–4 суток.

Перед нанесением покровную почву при необходимости увлажняют до 70–75% влажности. Наносят покровную почву слоем 3–4 см, равномерно разравнивая её по поверхности компоста. Если покровный слой будет иметь различную толщину, то зачатки плодовых тел шампиньона в одних местах будут образовываться глубоко в покровном слое, а в других — на поверхности.

В течение недели после гобтировки мицелий прорастет в покровном слое, в это время обычно проводят его рыхление, используя для этого специальное приспособление. Рис. 12. При этом происходит улучшение структуры покровного слоя, снижается концентрация углекислого газа и создаются благоприятные условия для почвенной микрофлоры, в результате повышается урожайность гриба. Толщина покровного слоя также влияет на урожайность.При снижении толщины покровной почвы с 3 до 1 см урожайность снижается почти на треть. По-

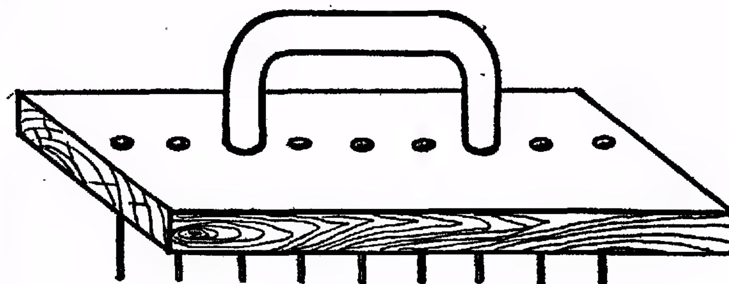


Рис 12. Приспособление для рыхления покровного слоя

вышение толщины до 5 см обычно не приводит к увеличению урожая. Покровную смесь необходимо постоянно поддерживать во влажном состоянии, не допуская ее пересыхания.

ИНОКУЛЮМ ДЛЯ ПОКРОВНОЙ ПОЧВЫ (КЭКИНГ- МАТЕРИАЛ)

При применении грибницы для покровного слоя время от гобтировки до наступления первой волны сокращается на 3-6 дней, в результате более быстрой колонизации и более равномерной закладки плодовых тел, они образуются всегда чистые и одного размера, кроме того отпадает необходимость в рыхлении покровной почвы.

Инокулюм для покровной почвы представляет собой особый вид грибницы, приготовленный специальным способом. Он разработан для метода, известного под названием кэкинг-метод. Мицелий для покровной смеси представляет собой сочетание покровной смеси и проросшего мицелием компоста.

Мицелий, проросший из гранул в покровный материал, прорастает с той же скоростью, с которой происходит разрастание мицелия из компоста в покровную смесь, то есть к моменту охлаждения, которое нужно проводить раньше обычного, происходит полное сцепление между мицелием, проросшим из компоста и из кэкинг-материала, добавленного в покровный слой. В зависимости от количества используемых гранул прорастание покровного слоя проходит за 5-8 дней.

Рекомендуемое количество кэкинг-материала составляет 75-150г/м², в зависимости от типа покровной почвы. Так как формалин оказывает вредное воздействие на растущий мицелий и развивающиеся примордии, то в случае дезинфекции покровной смеси формалином, обработку следует проводить за 2-4 дня до смешивания покровной почвы с кэкинг-материалом.

При применении кэкинг-метода плодоношение начинается на неделю раньше по сравнению с обычной покровной почвой без добавления кэкинг-материала, тем самым сокращается технологический цикл. Этот метод получил широкое распространение в Ирландии, Великобритании и Северной Америке.

Использование питательных добавок.

Грибоводы США и Западной Европы не представляют себе выращивание шампиньонов без внесения питательных добавок. Добавка Милли Шамп 3000 позволяет увеличить урожайность на 20-30%. Данная добавка предназначена для внесения в компост во время гобтировки, то есть тогда, когда компост уже полностью колонизирован мицелием шампиньона и нет риска инфицирования. Норма внесения добавки 1.0-1.5 кг на м² (1-1,5% от веса влажного или 3 — 5% от веса сухого компоста).

ПЛОДОНОШЕНИЕ И СБОР УРОЖАЯ

Через 2-3 недели после нанесения покровного слоя начинается плодоношение шампиньона. В это время температуру в помещении снижают до 15-16°С. При более высокой температуре воздуха образуются мелкие плодовые тела с удлиненными ножками и быстрораскрывающимися шляпками. При более низкой температуре воздуха период плодоношения шампиньона удлиняется.

При плодоношении влажность воздуха должна быть около 80-90%, что достигается при помощи искусственного тумана или частыми поливами стен и пола.

Образование плодовых тел сопровождается значительным выделением углекислого газа. Поэтому важно проводить вентиляцию помещений. Содержание углекислого газа не должно превышать 0,08-0,1%. Однако нельзя допускать сквозняков и сильной циркуляции воздуха, иначе может подсохнуть и растрескаться кожица на шляпке гриба («крокодилова кожа»), что снижает товарный вид грибов. Рис 13.

Для плодоношения шампиньону свет не нужен. Они могут плодоносить и в полной темноте, поэтому вполне достаточно дежурного освещения во время работ в шампиньоннице. Прямые солнечные лучи вредны для шампиньона, так как высушивают покровную почву и обжигают нежную кожицу грибов. Для полива используют теплую (18-25°С) воду, важное значение имеет норма полива. Считается, что для формирования 1 кг плодовых тел шампиньону нужно 1,5-2 литра воды. Полив осуществляется в период между волнами

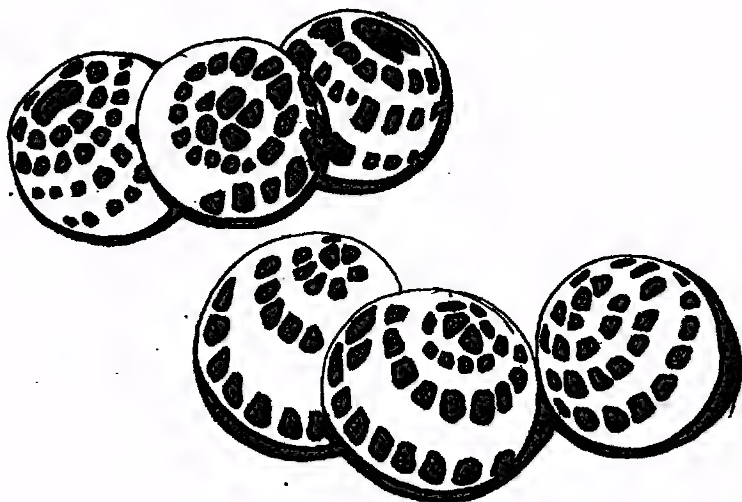


Рис 13. «Крокодилова кожа»

плодоношения и сразу после сбора урожая. За один полив не рекомендуется использовать более 0,5–1 литра воды на 1 м² поверхности гряд. После полива помещение проветривают. Поливать грядки во время сбора урожая нужно очень осторожно. Когда плодовые тела шампиньонов растут и развиваются, попадание на них воды может вызвать возникновение пятен.

Урожай шампиньона появляется в виде четко выраженных «волн». В течение нескольких дней вся поверхность шампиньонных гряд покрывается молодыми грибами, затем их количество быстро уменьшается, а еще через несколько дней появление грибов почти полностью прекращается, чтобы через неделю обрадовать новой волной урожая. Обычно первые три волны дают максимальное количество грибов и при интенсивной технологии после 3–4 волн сбор урожая заканчивают. При сборе 5–6 волн время технологического цикла удлиняется. При оптимальных условиях для плодоношения шампиньона за первые три волны собирают 70–80% всего урожая.

На многих крупных шампиньонницах используют машины для сбора урожая. Во время трех бурных волн плодоношения все шампиньоны одной волны сразу срезаются с гряды, при применении машин период сбора урожая укорачивается до четырех недель.

Средний урожай шампиньона за волну с 1 м² составляет: в 1-ю волну — 5,1; 2-ю — 6,2, общий—11,3; 3-ю — 3,5-14,8; 4-ю — 2,5-17,3; 5-ю — 1,6-18,9; 6-ю — 1,1-20,0 кг.

Если урожайность подобна указанной выше, то можно ограничиться сбором 4 волн и тем самым сократить время культивации. В принципе, каждый производитель сам делает расчет оптимальной продолжительности сбора. При ручной уборке урожая шампиньон захватывают между большим и указательным пальцами, слегка сжимают и проворачивают. Основание ножки обламывается, и в руке остается чистый гриб. За час один сборщик собирает 15–20кг шампиньонов. Если при сборе приходится обрезать нижнюю часть ножки, то скорость уборки снижается.

После каждого сбора урожая поверхность гряд очищают от остатков ножек, комков сросшегося мицелия, отмерших недоразвитых плодовых тел. Образовавшиеся во время сбора ямки засыпают свежей покровной смесью. Нельзя оставлять перезревщие грибы и грибные обрезки в шампиньоннице, это может вызвать вспышку болезней и появление вредителей.

По окончании плодоношения использованный компост вывозят из шампиньонницы и применяют в качестве удобрения под овощные культуры. Перед загрузкой камер новой порцией компоста их тщательно моют и дезинфицируют формалином. При возможности культивационную камеру в течение 12 часов обрабатывают паром так, чтобы температура компоста достигла 70°С. После этого компост выгружают, а камеру моют.

В шампиньонницах применяют методы обеззараживания:

— обработка помещений сернистым газом. Порошкообразную серу смешивают с калийной или аммонийной селитрой

и поджигают. Концентрация сернистого газа не должна превышать 40 мг/м³;

— окуривание бромистым метиленом или метилбромидом. При температуре 20–25 °С в течение 17 часов обрабатывают 1% -ным метилбромидом.

Иногда старый компост применяют для приготовления покровной смеси. Для этих целей берут компост спустя год или более после выгрузки его из культивационных камер. Старый компост просеивают и смешивают с 20–40% глинистой почвы. После термической обработки данную смесь используют в качестве покровного слоя.

БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ШАМПИНЬОНА

Всем известна поговорка «Болезнь легче предупредить, чем лечить» — применима она и к шампиньону. При четком соблюдении технологии, выполнении требований гигиены и проведении профилактических мероприятий можно избежать большинства проблем, связанных с вспышками заболеваний и вредителями.

Прежде всего, требуется обязательная дезинфекция помещений и инструментов, оборудования, тары, — в общем, всего, что используется во время роста и плодоношения шампиньонов.

Компостирование должно проводиться очень тщательно, причем должен быть исключен контакт компоста с почвой. Компостирование проводят на асфальтированной или бетонированной площадке.

При подготовке компоста нужно четко контролировать температуру, влажность, аэрацию. При проведении пастеризации перегрев компоста недопустим, иначе он утратит селективность.

Покровная смесь служит убежищем многим микроорганизмам, поэтому она нуждается в тщательной обработке паром или формалином.

Культивационные камеры должны быть тщательно изолированы от проникновения возбудителей заболеваний и вредителей шампиньона.

Любые работы и перемещения в шампиньоннице всегда начинают с тех помещений, где выращивание грибов только начато, и заканчивают теми, где плодоношение подходит к концу, строго следя за соблюдением всех микроклиматических параметров.

Все отходы производства нужно сразу убирать из культивационной камеры, причем около шампиньонницы не должно быть источников биологического загрязнения. Если возле шампиньонницы сваливают навоз, отработанный компост, обрезки грибов и т.д., то , возбудители заболеваний и вредители обязательно проникнут внутрь помещения и хорошего урожая не будет.

Если же все-таки в шампиньоннице вспыхнуло заболевание, нужно принять все имеющиеся в вашем арсенале средства, чтобы его немедленно локализовать и уничтожить.

Среди бактериальных болезней плодовых тел шампиньона наиболее часто встречается бурая пятнистость. На шляпках грибов появляются пятна бурого и коричневого цвета, которые могут охватить всю поверхность. Ткань шляпки в пораженных местах становится водянистой и отмирает.

При мумификации грибы замедляют, а затем и совсем прекращают свой рост, становятся шероховатыми на ощупь, сероватой окраски и приобретают неприятный запах. Источниками инфекции в обоих случаях служит покровная смесь, некачественный компост и остатки грибов. При появлении первых признаков заболевания контейнер с патогеном лучше всего удалить из культивационного помещения. Против бактерий рекомендуется применять растворы галогенов: после гобтировки гряды поливают 1% -ным раствором хлорной извести или других хлорсодержащих препаратов.

Против вирусов химические средства борьбы пока не разработаны, поэтому нужно пользоваться безвирусным мицелием, строго придерживаться всех профилактических мер и правил фитосанитарии, а также применять качественные фильтры для поступающего в культивационные помещения воздуха.

Болезни, вызываемые грибами (оливковая плесень, коричневая и белая гипсовки, микогоноз, вертицелез, фузари-

озное увядание и др.), возникают в основном из-за несоблюдения условий компостирования и пастеризации, избытка щелочной реакции среды, а также из-за недостаточного обеззараживания покровной почвы и нарушения микроклиматических параметров в шампиньоннице.

Часто шампиньонам досаждают грибные мушки и комарики. Ниже мы приводим таблицу с указанием препаратов, разрешенных для применения в Украине, дозы, способы и кратность обработки.

Таблица 6. Химические средства для борьбы с вредителями, разрешенные для применения в сельском хозяйстве Украины

Название и форма препарата. Заявитель	Название действующего вещества	Норма расхода препа рата, л/м2 м *	Способ, время об работки, ограни чения	Срок последней обработки до сбора урожая в днях	Максимальная кратность обработок
Арриво, 0,25% к.э.ф. ФМС США.	Циперметрин	0,5	Опрыски вание суб страта	25	2
Цимбуш, 25% к.э.ф.	Циперметрин	0,5	-//-	25	2
Ай-си-ай, Англия	Циперметрин	0,5	-//-	25	2
Циперкил, 25% к.э.ф.	Циперметрин	0,5	-//-	25	2
Митчел оте, Англия	Циперметрин	0,5	-//-	25	2
Циткор, 25% к.э.	Циперметрин	0,5	-//-	25	2
Шерпа, 25% к.э.ф.	Циперметрин	0,5	-//-	25	2
Рон Пуленк, Франция	Циперметрин	0,5	-//-	25	2
Рипкорд, 40% к.э.ф. Шелл, Англия	Циперметрин	1,2	-//-	25	2
Цимбуш, 10% к.э.ф. Ай-си-ай, Англия	Циперметрин	1,2	-//-	25	2
Карбофос 50% к.э.	Мелатион	0,5	Опрыскивание стен и пола в камерах	В любое время	Без ограничений

ГЛОССАРИЙ

Анаэробные условия — условия, в которых организмы существуют и развиваются при отсутствии свободного кислорода.

Актиномицеты — группа микроорганизмов, по строению вегетативного тела сходных с грибами, но по многим признакам близких к бактериям: развиваются в основном на разлагающихся растительных остатках; многие — продуценты антибиотиков.

Аэрация — проникновения в толщу компоста кислорода воздуха, необходимого для развития многих микроорганизмов.

Влажность воздуха (*относительная*) — отношение упругости водяного пара, содержащегося в воздухе к упругости насыщенного пара при этой же температуре; выражается в процентах.

Влажность компоста — содержание влаги. Абсолютная влажность — выраженное в процентах отношение массы влаги к массе абсолютно сухого компоста. Относительная влажность — выраженное в процентах отношение массы влаги к массе компоста.

Грибница — вегетативное тело грибов, состоящее из разветвленных тончайших нитей, или гиф, пронизывающих компост.

Грибы-паразиты — грибы, поселяющиеся на живых растительных или животных организмах и использующие для своего питания их ткани.

Грибы плесневые — грибы, образующие характерные налеты на растительных остатках, продуктах питания, многие из них вредоносны, тормозят развитие мицелия съедобных грибов и вызывают порчу грибной продукции.

Грибы сапрофиты — грибы, живущие за счет органических остатков животного или растительного происхождения.

Грибы симбионты — грибы, образующие микоризу с корнями живых растений.

Инициация плодоношения — применение мер, возбуждающих или ускоряющих начало плодоношения.

Ингибирование — влияние (действие), обуславливающее приостановку, задержку развития.

Инокуляция — внесение в компост мицелия грибов.

Интенсивное выращивание грибов — выращивание в регулируемых условиях среды, позволяющее получать высокие урожаи.

Кислотность среды (pH) — свойство среды, зависящее от количества водородных ионов в воде.

Мицелий — (лат. mycelium) — то же, что грибница.

Набивка — плотная укладка компоста.

Нематоды — мелкие червеобразные паразиты, вызывающие болезни растений и грибов.

Плодовые тела — часть гриба, выполняющая функцию спорообразования; у большинства съедобных грибов имеет вид шляпки на ножке; в шляпках, в трубочках или на пластинках располагаются споры.

Примордии — (лат. primordium) — зачатки плодовых тел.

Споры — микроскопические образования, служащие для размножения грибов.

компост — (лат. substratum) — питательная среда для развития грибов, бактерий и т. д.

Ферментация — обработка компоста, применяемая при выращивании грибов; в процессе ферментации принимают участие микроорганизмы, создающие благоприятные условия для развития мицелия и плодоношения грибов.

Фунгициды — (лат. fungus+caedre) химические вещества, предназначенные для уничтожения или приостановки развития грибных патогенов.

Штамм — (нем. stamm) — чистая культура грибов, отличающаяся особыми приметами и ценными свойствами.

Экстенсивное культивирование — выращивание грибов в нерегулируемых условиях среды, производится без больших затрат; эффект обычно значительно ниже, чем при интенсивном выращивании грибов.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Все о грибах / Горленко М. В., Грибова Л. В., Сидорова И. И. и др. — М.: Лесн. пром., 1986, — 280 с.

Дараков О. Б. Грибной огород — и здоровье, и доход. Справочник. — М.: Топикал «Ресурс», 1994, — 192 с.

Дудка И. А., Бисько Н. А., Билай В. П. Культивирование съедобных грибов. — К.: Урожай, 1992. — 158 с.

Книга о грибах / Сост. Л. В. Иванов. — Смоленск: Русич, 1997. — 491 с.

Морозов А. И. Грибы: Руководство по разведению. — Д.: Сталкер, 2000, — 304 с.

Морозов С. И., Кравчук С. Б. Грибы на подоконнике. — Донецк: Донбасс, 1992. — 78 с.

Негруцкий С. Ф., Шапошник Ю. А., Сычов П.А. и др. — Горное грибоводство. — Донецк: Лебедь, 1995. — 167 с.

Раптунович Е. С., Федоров Н. И. Искусственное выращивание съедобных грибов. — Минск: Вышэйшая школа, 1994. — 206 с.

Сычев П. А. Экофизиология высших грибов. — Д.: Кассиопея, 2000. — 276 с.

Федоров Ф. В. Грибы. — М.: Россия, 1994, — 366 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие ... 3
Немного истории ... 4
Ботаническое описание ... 6
Характеристика некоторых штаммов. ... 7
Чем же ценен шампиньон? ... 9
С чего начать? ... 10
Системы выращивания шампиньона ... 15
Любительские шампиньонницы. ... 15
Промышленное производство шампиньона. ... 16
Подземное грибоводство. ... 17
Наземные грибоводческие комплексы ... 18
Приготовление шампиньонного компоста ... 22
Инокуляция и рост мицелия ... 31
Гобтировка ... 33
Инокулюм для покровной почвы (кэкинг- материал) ... 36
Использование питательных добавок. ... 37
Плодоношение и сбор урожая ... 37
Болезни и вредители шампиньона ... 40
Глоссарий ... 44
Рекомендуемая литература ... 46

По вопросам оптовой покупки книг
«Издательской группы АСТ» обращаться по адресу:
Звездный бульвар, дом 21, 7-й этаж
Тел. 215-43-38, 215-01-01, 215-55-13

Книги «Издательской группы АСТ» можно заказать по адресу:
107140, Москва, а/я 140, АСТ – «Книги по почте»

Популярное издание

Морозов Александр Иванович
Выращивание шампиньонов

Редактор *Л.М. Безусенко*
Технический редактор *А.В. Полтьев*
Художественный редактор *В.И. Гринько*
Художник *Н.Н. Колесниченко*

Подписано в печать 26.03.01.
Формат 84х108 $^{1}/_{32}$. Гарнитура «Pragmatica С».
Усл. печ. л. 2,52. Уч.-изд. л. 2,1.
Доп. тираж 10 000 экз. Зак. № 2941.

Общероссийский классификатор продукции
ОК-005-93, том 2; 953000 — книги, брошюры

Гигиеническое заключение
№ 77.99.14.953.П.12850.7.00 от 14.07.2000 г.

ООО «Издательство АСТ»
Лицензия ИД № 02694 от 30.08.2000 г.
674460, Читинская область, Агинский район,
п. Агинское, ул. Базара Ринчино, д. 84
Наши электронные адреса:
WWW.AST.RU E-mail: astpub@aha.ru

Издательство «Сталкер»
83048, Украина, г. Донецк, ул. Артема, 147а
Свидетельство ДК 746 от 11.08.2000
Отпечатано с готовых диапозитивов в Тульской типографии.
300600, г. Тула, пр. Ленина, 109.

382-



- Чем ценен шампиньон?
- С чего начать?
- Системы выращивания шампиньона
- Наземные грибоводческие комплексы
- Плодоношение и сбор урожая
- Болезни и вредители шампиньона

